

Публичное акционерное общество «ОДК-Сатурн»  
(ПАО «ОДК-Сатурн»)  
пр. Ленина, 163, г. Рыбинск,  
Ярославская обл., Россия, 152903  
телефон: +7 (4855) 32-81-00 (для справок)  
факс: +7 (4855) 32-90-00  
E-mail: saturn@uec-saturn.ru  
www.uec-saturn.ru  
ОГРН 1027601106169  
ИНН 7610052644, КПП 761001001

01.03.2021 № 201/001-130

На № 08-2020-04 от 14.10.2020

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
Д212.125.08 НИУ «МАИ»,  
д.т.н., профессору  
Ю.В. Зуеву

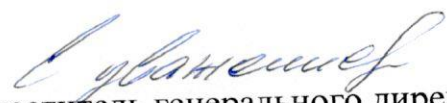
Волоколамское шоссе, д. 4, А-80,  
ГСП-3, г. Москва, 125993

О направлении отзыва

Уважаемый Юрий Владимирович!

В ответ на Ваше письмо направляю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Храмина Романа Владимировича на тему: «Особенности проектирования опоры радиально-упорного шарикового подшипника авиационного газотурбинного двигателя с консистентной системой смазки», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» (прилагается).

Приложение: на 2 л. в 2 экз.

  
Заместитель генерального директора –  
Управляющий директор



В.А. Поляков

О.Н. Левитова  
(4855) 326 325

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

11 03 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора –

Управляющий директор

ПАО «ОДК-Сатурн»



В.А. Поляков

2021 г.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Храмина Романа Владимировича на тему: «Особенности проектирования опоры радиально-упорного шарикового подшипника авиационного газотурбинного двигателя с консистентной системой смазки», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Данная работа посвящена решению одной из сложных и важных задач, возникающих при разработке современных малоразмерных, короткоресурсных авиационных ГТД, – проектированию опоры радиально-упорного шарикового подшипника с воздушным охлаждением и консистентной смазкой.

Традиционные циркуляционные системы смазки малоразмерных, короткоресурсных авиационных ГТД, использующие в качестве хладагента масло, в своем составе имеют: насосы, трубопроводы, форсунки, системы наддува и суфлирования, что существенно увеличивает массу двигателя и снижает его удельные характеристики.

Таким образом, минимизация массы и повышение удельных характеристик малоразмерных, короткоресурсных авиационных ГТД является актуальной научно-технической задачей, решению которой посвящена диссертационная работа Храмина Романа Владимировича.

Для решения поставленной задачи автором разработан метод определения тепловыделения в подшипнике на рабочих режимах, позволяющий оценить потребный расход воздуха на охлаждение подшипника.

Разработанный метод был апробирован и использован в сконструированном автором узле опоры подшипника для одного из изделий ПАО «ОДК-Сатурн» с консистентной системой смазки и воздушным охлаждением от набегающего потока.

В данной работе предложен и запатентован верифицированный экспериментальный способ измерения осевой силы, действующей на подшипник. Осевая сила измеряется динамическим тензометрированием наружного кольца на всех режимах работы изделия. Установлена зависимость тепловыделения в подшипнике от величины осевой силы.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«11» 03 2021 г.

действующей на подшипник, является основой для предложенного автором критериального уравнения вычисления теплового потока.

Выполненный в главе 5 расчет МКЭ сопряженного теплообмена в 3D постановке позволил спроектировать оптимизированную по расходу воздуха геометрию каналов системы охлаждения подшипника, обеспечившую допустимый температурный режим и работоспособность узла опоры, что позволило автору решить сложную, практически значимую задачу, поставленную в диссертационном исследовании.

В качестве замечаний следует отметить отсутствие в автореферате пояснений:

- оценки повышения удельных характеристик ГТД в рассмотренном случае опоры с консистентной смазкой относительно опоры с традиционной смазкой маслом;

- нет количественной оценки погрешности вычисления тепловыделения в подшипнике и необходимой точности его определения исходя из работоспособности смазки;

- не приведена оценка долговечности подшипника.

В целом диссертационная работа Храмина Романа Владимировича, несмотря на указанные замечания, оценивается положительно, выполнена на высоком уровне, является законченным научным трудом, отличающимся научной новизной и практической полезностью, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Главный технический аудитор  
по конструкционной прочности,  
д-р техн. наук, ст.научн.сотр.

Михайлов Александр Леонидович

Подпись А.Л. Михайлова заверяю:

начальник конструкторской  
бригады выходных устройств,

учёный секретарь

НТС ПАО «ОДК-Сатурн»,

кандидат технических наук



Левитова Ольга Николаевна

Публичное акционерное общество "ОДК - Сатурн".

Почтовый адрес: 152903, Ярославская обл., г. Рыбинск, проспект Ленина,  
д.163.

Тел.: +7(4855)326 -177; Эл. почта: [aleksandr.l.mikhailov@uec-saturn.ru](mailto:aleksandr.l.mikhailov@uec-saturn.ru)